

Matti Lehtinen

Digitalisaatio ammattikorkeakoulun opetuksessa: case tuotantotalous Metropoliasa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Insinöörityö

8.5.2017

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Matti Lehtinen Digitalisaatio ammattikorkeakoulun opetuksessa: case tuotantotalous Metropoliasa 30 sivua 8.5.2017
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tuotantotalouden koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaaja	Yliopettaja Antero Putkiranta
<p>Insinööriytyössä oli tavoitteena soveltaa Hayes-Wheelwright -tuoteprosessimatriisia ammattikorkeakoulun opetuksen digitalisaation mahdollisuuksien tutkimisessa. Tutkimuskohdeksi otettiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden opetus, jossa digitalisaation tuomia mahdollisia muutoksia ja hyötyjä ei oltu vielä tutkittu. Työ toteutettiin kirjoitus-pöytätyönä.</p> <p>Työn pohjaksi luotiin teoriaperusta, joka perustuu alan kirjallisuuteen ja tutkimustietoon. Kirjallisuussosiassa keskityttiin digitalisaatioon ja prosessien kehittämiseen sekä tuoteprosessi- ja palvelumatriiseihin liittyvään teoriaan. Tarkoituksena oli saada aikaan yleiskuva digitalisaation trendeistä ja digitalisaatioon vaikuttavista tekijöistä.</p> <p>Metropolian tuotantotalouden opetuksesta tehtiin nykytilanneanalyysi, joka perustui koulutusohjelman opetussuunnitelmaan ja opetuksesta saatuihin kokemuksiin. Havaittiin, että Metropolian opetuksessa on jo nykyään käytössä runsaasti digitaalisia apuvälineitä, mutta niiden käyttämisen todettiin riippuvan suuresti kyseisen kurssin opettajan mieltymyksistä.</p> <p>Opetuksen digitalisointimahdollisuuksia pohdittiin ja tuoteprosessimatriisiin perustuen luotiin ammattikorkeakoulun opetuksen digitalisoinnin tueksi räätälöintiasteen sekä opetus-/oppimiskanavien viitekehysmatriisit. Matriisien avulla helpotetaan oikean räätälöintiasteen ja digitaalisen opetus- ja oppimiskanavan löytämistä.</p> <p>Työssä havaittiin lopputuloksena, että digitaalisten opetusvälineiden avulla ei ole ainoastaan mahdollista saada aikaan säästöjä, vaan on myös mahdollista parantaa opetuksen laatua ja tuottavuutta. Epätarkoituksenmukaisen opetuskanavan valinta voi kuitenkin johtaa myös laatuongelmiin ja korkeisiin kustannuksiin.</p>	
Avainsanat	digitalisaatio, opetus, tuoteprosessimatriisi

Author Title	Matti Lehtinen Digitalisation in Teaching at University of Applied Sciences: Case Industrial Management in Metropolia
Number of Pages Date	30 pages 8 May 2017
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Specialisation option	
Instructor	Antero Putkiranta, Principal Lecturer
<p>The purpose of this bachelor's thesis was to explore the use of Hayes-Wheelwright Product-Process Matrix to study how digitalisation might change teaching at the university of applied sciences. The object of this study was the teaching of Industrial Management at Metropolia University of Applied Sciences where the possibilities of digitalisation had not yet been studied. The study was carried out as a desk study.</p> <p>The foundation of the thesis was the creation of a theoretical basis based on literature and research studies in the field. The focus area was the theory of digitalisation and process development together with the product process matrix theory. The aim was to provide an overview of trends in digitalisation and factors affecting digitalisation.</p> <p>Analysis of the present situation was carried out on teaching in Industrial Management at Metropolia based on the curriculum and personal studying experience. It was found out that Metropolia's teaching already has plenty of digital aids used today, but using them was found to depend heavily on the preferences of the teacher.</p> <p>Possibilities of the digitalisation of teaching were discussed. Based on the product-process matrix, the customization level and the teaching/learning matrices were created to support digitalisation of teaching. The matrices make it easier to find the right customization level and digital teaching and learning channels.</p> <p>The result of the thesis was that with digital teaching tools it is not only possible to achieve savings, but it is also possible to improve the quality and productivity of teaching. However, choosing an inappropriate teaching channel can also lead to quality problems and high costs.</p>	
Keywords	digitalisation, teaching, product-process matrix

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Digitalisaatio ja prosessit	3
2.1	Teoreettinen kehys ja trendit	3
2.2	Prosessien kehittäminen	5
2.3	Hayes-Wheelwright tuoteprosessimatriisi	7
2.4	Palvelustrategian malli	9
2.5	Tuotteiden ja palveluiden erot	10
2.6	Ammattikorkeakouluopetuksen laatukriteerit ja rahoitus	12
3	Metropolia Ammattikorkeakoulu	13
4	Nykytilanneanalyysi	15
4.1	Matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan opetus	16
4.2	Kielten opetus	17
4.3	Tuotantotalouden ammattiaineet	17
5	Opetuksen kehittäminen	18
5.1	Opetuksen laatu ja joustavuus	18
5.2	Opiskelijavolyymi ja kurssien räätälöinti	20
5.3	Opetuksen digitalisointimahdollisuudet	22
5.4	Digitalisoinnin hyödyt	26
5.5	Digitalisoinnin mahdolliset haitat ja ongelmakohdat	26
6	Yhteenveto	27
	Lähteet	29

1 Johdanto

Digitalisaation merkitys

Digitalisoitumisesta on puhuttu jo 1990-luvulta alkaen, mutta digitalisaatio termille ei ole olemassa virallista määritelmää. Digitalisaation taustalla on erilaisten asioiden, kuten esineiden tai prosessien digitalisoiminen. Esimerkiksi äänilevyt korvautuvat digitaalisella suoratoistomusiikilla ja kirjat sähköisillä e-kirjoilla. Palvelun digitalisoitumisen myötä esimerkiksi asuntolainahakemuksen käsittely voidaan tehdä sähköisesti ja jopa automatisoida. Digitalisaation avulla yritykset voivat uudistaa niiden strategioita ja toimintamalleja. (Ilmarinen & Koskela 2015: 22–25.)

Uudistuksia ei kuitenkaan kannata tehdä hinnalla millä hyvänsä. 2000-luvun alussa esimerkiksi innostus vaaleissa äänestämisen muuttamiseksi digitaalseksi ja mahdollisesti jopa kotoa käsin toimivaksi oli suurta. Tähän päivään mennessä kuitenkin tuo innostus on hyvin suurilta osin laantunut esiin tulleiden tietoturvariskien ja muiden uhkien vuoksi. Ylioppilaskirjoitusten muuttaminen sähköisiksi päätettiin toteuttaa Suomessa siten, että kokeet muuttuvat vaiheittain sähköisiksi syksystä 2016 alkaen. Vuoden 2019 kevään ylioppilaskokeissa kaikkien kokeiden on jo tarkoitus toteutua sähköisesti. Ensimmäisten sähköisten ylioppilaskokeiden toteuttamisissa oli ongelmia ja hanke sai kritiikkiä aikataulullisesti liian kiireellisen toteuttamisen vuoksi. Tällaisissa hankkeissa kannattaa miettiä, onko digitalisointiin todella tarvetta ja kannattaako juuri tässä kyseisessä asiassa olla edelläkävijä maailmalla. Digitalisaation odotetaan tuovan yrityksille kasvun ja kannattavuuden lisäksi myös parempaa kilpailukykyä ja rahallisia säästöjä esimerkiksi vähentyneen työvoimatarpeen muodossa. Päästäkseen tavoitteisiin yritysten on kuitenkin ymmärrettävä digitalisaation myötä muuttuvaa asiakaskäyttäytymistä ja sitä kautta myös muuttuvia markkinoita.

Digitalisaation ja kehittyvien globaalien markkinoiden johdosta kilpailu on maa- ja toimialoista riippumatonta. Innovatiivisimmat kilpailijat saattavat tulla täysin oman toimialasektorin ulkopuolelta. Tämä kehitys saattaa pelottaa joitakin perinteisiä toimijoita, jotka pärjäävät tällä hetkellä taloudellisesti hyvin, mutta samanaikaisesti paine uudistaa liiketoimintaansa on silti suuri. (Hämäläinen ym. 2016: 69.)

Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden opetuksessa ei toistaiseksi ole laajemmin analysoitu eri opintokokonaisuuksien volyymeita ja variaatioita. Miten digitalisaatio voisi vaikuttaa opetustapahtumiin ja edistää saamaan opetustapahtumista kaiken hyödyn irti vapausasteiden muuttumatta. Ammattikorkeakoululainsäädännössä ei ole säädetty sitä, millä tavalla ammattikorkeakouluopetus tulee järjestää. Ammattikorkeakoululla on mahdollisuus päättää opetukseen liittyvistä sisällöistä, opetusmenetelmistä ja opetusjärjestelyistä varsin itsenäisesti. (Kosonen ym. 2015: 201-202.)

Työn tavoite ja rajaus

Opinnäytetyön tavoitteena on tutustua digitalisaatioon käsitteenä ja tehdä nykytilanneanalyysi Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden koulutusohjelman perusopetuksesta. Samalla kartoitetaan Metropolian tuotantotalouden opetuksen digitalisointimahdollisuuksia käyttäen viitekehystenä tuoteprosessimatriisia. Lisäksi pyritään kiinnittämään huomiota muihin mahdollisiin esille tuleviin kehityskohteisiin tuotantotalouden koulutusohjelman opetuksessa. Työ rajataan koskemaan ainoastaan tuotantotalouden koulutusohjelmaa ja siihen suoranaisesti liittyvää opetusta.

Työn rakenne ja työntekotapa

Toisessa luvussa käydään läpi digitalisaation teoreettinen kehys, sekä prosessien kehittyminen ja tarkastellaan digitalisaation trendejä kuten esimerkiksi esineiden internettiä. Työn kolmas luku käsittelee Metropolia Ammattikorkeakoulua yleisesti ja siinä esitellään tuotantotalouden voimassa oleva opetussuunnitelma. Neljännessä luvussa tehdään nykyisten kurssien opetuksesta nykytilanneanalyysi käyttäen pohjana kokemuksia opetuksesta. Nykytilanneanalyysin pohjalta tutkitaan eri kurssien digitalisointimahdollisuuksia. Työssä tullaan käyttämään apuna Robert H. Hayesin ja Steven C. Wheelwrightin vuonna 1979 esittelemää tuoteprosessimatriisia.

Työ tehdään pääasiassa kirjoituspöytätyönä, ja työntekotapana on tapaustutkimus. Teoriaosuus kootaan alan kirjallisuudesta ja saatavilla olevasta tutkimustiedosta. Nykytilanneanalyysissä käydään lävitse omakohtaisesti millä tavalla opiskelin eri aineiden kurssit. Lisäksi tutkitaan kyseisten kurssien digitalisointimahdollisuudet. Lopuksi rakennetaan yhteenveto työn tuloksista ja mahdollisista jatkotutkimustarpeista.

2 Digitalisaatio ja prosessit

2.1 Teoreettinen kehys ja trendit

Digitalisaation yhtenä peruseriaatteena voidaan pitää sitä, että kaikki mikä voidaan muuttaa digitaalseksi, tulee muuttumaan digitaalseksi. Varsinkin viimeisen kahdenkymmenen vuoden ajan teknologiakehitys on ollut erittäin nopeaa. Digitaalinen kehitys on tehnyt tiedonvälityksestä entistä nopeampaa ja tieto, osaaminen ja näkemykset ovat saaneet entistä suuremman roolin yritysten menestystekijöinä. Yritysten tulee pystyä muuttamaan liiketoimintaansa sopeutumaan uuteen toimintaympäristöön. Nykypäivänä yritykselle on tärkeää tarjota riittävästi tietoa tuotteistaan ja palveluistaan digitaalisena ja luoda mahdollisuus verkko-ostamiseen. Läsnäolo sosiaalisessa mediassa on noussut yritysten näkyvyyden kannalta merkittäväksi asiaksi. Digitalisaatio vaikuttaa kaikilla aloilla, sillä myös esimerkiksi terveydenhuolto ja opetus toimialoina tulevat kokemaan digitaalisten innovaatioiden laajenemisen ja kilpailun lisääntymisen. (Ruokonen 2016: 8.)

Sipilän hallituksen vuoden 2015 hallitusohjelman yksi tavoitteista on käyttäjälähtöiset ja tuottavat digitaaliset julkiset palvelut. Koko hallituskauden kärkihankkeisiin kuuluu julkisten palvelujen digitalisoiminen. Digitalisaatio on koko hallituksen strategiaohjelmassa merkittävä tekijä. Hallituksen tarkoituksena on luoda kaikkia julkisia palveluja koskevat digitalisoinnin periaatteet ja digitalisoida sisäiset prosessit. Digitalisoitujen palvelujen avulla tavoitellaan talouden kannalta välttämätöntä tuottavuusloikkaa ja kehittämisessä ensisijaiseksi on priorisoitu palvelut, joissa digitalisaation hyödyt ovat suurimmat. Lisäksi hallituksen tavoitteena on rakentaa Suomeen esimerkiksi lainsäädäntöä muuttamalla digitaalisen liiketoiminnan kasvuympäristö, joka edesauttaa uusien liiketoimintakonseptien syntyä. (Ratkaisujen Suomi 2015: 26.)

Digitaalisen tuotteen valmistuksessa kustannukset muodostuvat jo yksittäisen tuotteen ensimmäisestä kappaleesta. Ensimmäisen kappaleen jälkeen digitaalisen tuotteen monistaminen on edullista, mutta valmistuksen kiinteät kustannukset ovat kuitenkin yleensä suuret esimerkiksi elokuvien tai tietokoneohjelmien tekemisessä. Myös digitaalisia tuotteita koskeva tekijänoikeusjärjestelmä suojaa kuitenkin tekijän oikeuksia tuotteeseensa ja siten valmistaja voi määritellä tuotteen hinnan sellaiseksi, että kiinteät kustannukset voidaan kattaa. Nykyinen 1800-luvulla luotu tekijänoikeusjärjestelmä ei kuitenkaan ole monien taloustieteilijöiden mukaan enää paras mahdollinen, sillä esimerkiksi digitaalisen

tiedon käytön rajaaminen vain tiettyyn tarkoitukseen ei ole tehokasta. (Pohjola 2014: 120.)

Digitaalisen kehityksen myötä jopa kolmannes suomalaisista työpaikoista uhkaa kadota seuraavan kahden vuosikymmenen aikana, joten kyseessä ei ole mikään merkityksetön asia. Ilmiö on kuitenkin vaikuttavuudeltaan maailmanlaajuinen ja muutos on ennennäkemätön suuruudeltaan ja nopeudeltaan. Matalapalkka-alat ja vähemmän ammattitaitoa vaativat alat ovat suuremmissa vaaroissa kadota digitalisaation kehittyessä. Suomessa suurista ammateista todennäköisimmin katoamassa ovat muun muassa myyjät, sihteerit, pankkivirkailijat ja toimistovirkailijat. Sen sijaan esimerkiksi sosiaalialan ja hoitoalan työntekijöiden työpaikat eivät ole uhattuina. Digitaalinen kehitys tulee aiheuttamaan työmarkkinoiden jakautumisen, jota vastaan tulisi pyrkiä koulutuksen painoarvoa lisäämällä. Digitalisaatio tarjoaa myös paljon mahdollisuuksia, ja Suomi on innovaatorikkaana maana hyvin sijoittunut saadakseen kohtalaiset markkinaosuudet digitaalisen kehityksen segmenteissä. (Pajarinen & Rouvinen 2014.)

Digitalisaatio etenee monilla aloilla tällä hetkellä valtavien harppauksin. Käytännössä lähes jokaisella ihmisellä on nykyään mukanaan yksi tai jopa useampia mobiililaitteita. Tämä tekee mobiililaitteisiin liittyvien palveluiden kehittämisen erittäin houkuttelevaksi. Tällaisia palveluita ovat esimerkiksi terveyteen ja liikkumiseen liittyvät palvelut. Esimerkiksi puhelimeen asennetulla sovelluksella käyttäjä voi seurata liikuntaansa ja laskea esimerkiksi askeleitaan tai energiankulutustaan ja tällä tavoin ohjata itseään terveellisempään elämään. Lisäksi navigointiin liittyvien palveluiden käyttö on mobiililaitteilla kätevää. Eräs viime aikojen puhutuimmista digitalisaation aikaansaamista uusista palveluista on Uber, joka tarjoaa henkilökuljetuspalveluiden välittämistä. Palvelu on ollut monissa maissa ollut viranomaisten ja perinteisten taksinkuljettajien arvostelujen kohteena, koska Uberin välittämällä kuljettajilla ei välttämättä ole henkilöliikenteeseen tarvittavia lainmukaisia lupia ja vakuutuksia.

Kehityksen avulla myös moniin nykyisin käytössä oleviin toimintoihin tulee käyttäjiä helpottavia ominaisuuksia. Esimerkiksi autoihin on viime aikoina tullut yhä enemmän kuljettajaa avustavia järjestelmiä, joiden avulla voidaan esimerkiksi tarkkailla kuljettajan viireystilaa, tien varrella olevia liikennemerkkejä ja tien kaistamaalauksia. Eräs sähköautoihin keskittynyt innovatiivinen valmistaja jopa otti jo käyttöönsä auton täysin automaatt-

tisen ajamisen kuljettajan valvomana. Nämä esimerkit ovat kuitenkin vain välivaihe ennen kokonaan automatisoitua liikennettä. Myös Suomessa on jo tehty liikennekokeiluja automaattisesti ohjaavilla robottilinja-autoilla.

Tietotekniikka on kehittynyt viimeisten vuosikymmenten aikana merkittävästi. Tietotekniikan kehitys on mahdollistanut digitaalisen tiedon nopean siirtämisen ilman paikkasidonnaisuutta. Yhteys kahden tietokoneen välille puhelinlinjaa pitkin luotiin ensimmäistä kertaa Yhdysvalloissa vuonna 1965. Internet kaupallistettiin vasta 1990-luvulla, mutta nykyisin sitä käyttää jo 4,5 miljardia ihmistä. Tietotekniikka on hinnaltaan edullista ja siten lähes kaikkien ihmisten ulottuvilla. Nykyisten taulutietokoneiden laskentateho yltää samaan kuin supertietokoneet vain viisitoista vuotta aikaisemmin. Monien tutkijoiden mielestä teknologian kehityksen kannalta digitalisaatio ja internet ovat tärkeimpiä sitten teollisen vallankumouksen, joka alkoi James Wattin höyrykoneesta. (Pohjola 2014: 165.)

Esineiden internet on viime aikoina ollut hyvin paljon esillä ja sitä pidetään yhtenä digitalisaation tärkeimmistä trendeistä. Esineiden internet tunnetaan yleisesti lyhenteellä IoT, joka tulee sanoista "Internet of Things". Esineiden internetissä on kyse esineiden kytkeytymisestä verkkoon, jolloin nämä esineet lähettävät ja vastaanottavat tietoa verkossa. Esineiden kytkeytyessä verkkoon niiden sinne syöttävää tietoa voidaan käyttää apunamme. Esimerkiksi saamme tietää, koska laite tarvitsee huoltoa tai korjausta. Esineiden internet kasvaa jatkuvasti päivittäin. Vuonna 2016 internettiin oli päivittäin yhteydessä 6,4 miljoonaa laitetta. Vuonna 2020 päivittäin verkkoon yhteydessä olevia laitteita tulee olemaan 50–200 miljardia kappaletta verkkolaittevalmistaja Ciscon ennusteen mukaan. International Data Corporation ennustaa, että esineiden internet -laitteisiin kulutetaan 1,7 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria vuoteen 2020 mennessä. Teollisen esineiden internetin ennustetaan lisäävään maailman bruttokansantuotteeseen 10–15 triljoonaa dollaria nykypäivän ja vuoden 2035 välisenä aikana. (What is IoT 2016.)

2.2 Prosessien kehittäminen

Prosessijohtaminen perustuu 1900-luvun alun tieteelliseen liikkeenjohtoon eli niin sanottuun taylorismiin. 1970- ja 1980-luvuilla TQM (Total Quality Management), TPS (Toyota Production System), TOC (Theory of Constraints), Porterin arvoketju ja Rummler &

Brache -metodologia tähtäsivät prosessijohtamisen määrittelyyn. 1990-luvulla re-engineering, Lean ja Six Sigma -ajattelutavat johtivat prosessien uudelleensuunnitteluun. (Palm ym. 2008.)

Prosessijohtamisen lähtökohtana on, että liiketoimintaa tarkastellaan kokoelmana prosesseja. Prosessien koordinoinnissa on nähtävissä kolme tärkeää vaihetta. Ensimmäiseksi on määriteltävä se, miten prosessi on suoritettava. Toiseksi prosessin suoritus päivästä päivään on hallittava. Viimeiseksi on opittava prosessin kehityksestä ja sen suoritushistoriasta. Tärkeät vaiheet ovat siten prosessisuunnittelu, prosessinhallinta ja oppiminen. Prosessijohtamisen tavoitteena voidaan nähdä jatkuvien prosessien, kuten esimerkiksi tuotekehityksen, valmistuksen ja palveluiden saaminen tehokkaammiksi oppimalla. (Palm ym. 2008.)

Krajewski ym. (2010: 34) ovat määritelleet ja luoneet huomioita sekä esimerkkejä kilpailukyvyn painopisteistä. Heidän painopisteensä ovat yhdeksän ominaisuutta neljästä eri osa-alueesta: kustannuksista, laadusta, ajasta ja joustavuudesta. Kustannusten alentamiseksi prosessit tulee suunnitella ja toteuttaa käyttämällä tiukkaa prosessianalyysia liittyen työvoimaan, työtapoihin ja muihin asioihin, kuten investointeihin uusiin automaattisiin laitteistoihin tai teknologioihin. Huippulaadun saavuttaminen vaatii korkean tason asiakaskontaktia. Se voi myös vaatia tuotteelta yliverkaisia ominaisuuksia, pieniä toleransseja ja suurempaa kestävyyttä valmistuksessa. Tasaisen laadun tuottamiseksi prosessit tulee suunnitella pyrkimällä virheiden vähentämiseen ja vikojen syntymisen estämiseen. (Krajewski ym. 2010: 34.)

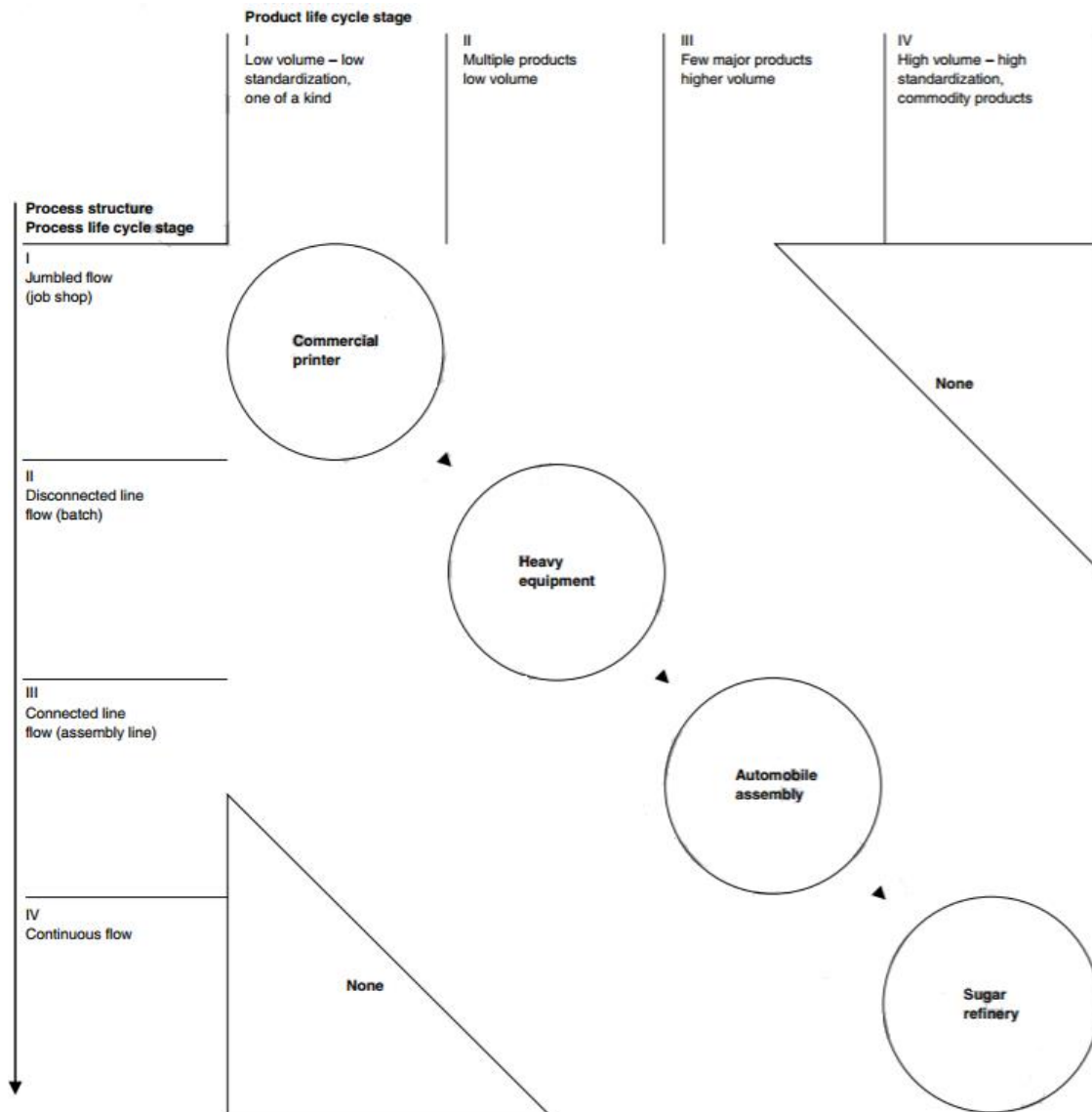
Prosessista tulee saada aikaan tasalaatuisia tuloksia jatkuvasti. Jos halutaan täyttää asiakastilaukset nopeasti, tulee prosessit suunnitella vähentämään läpimenoaikoja esimerkiksi kapasiteettipuskureilla, varastoinnilla ja käyttämällä johtavia kuljetusvaihtoehtoja. Toimitusaikalupausten täyttämiseksi käytetään lisäksi esimerkiksi ennusteita ja kapasiteettisuunnittelua. Aikaan liittyvä painopiste on myös tuotekehityksen nopeus. Prosessien tulee saavuttaa eri toimintojen rajat ylittävä integraatio, ja kriittisten ulkopuolisten toimittajien tulee olla aktiivisesti läsnä tuotekehitysprosessissa. Joustavuudessa kustomointistrategiassa on usein alhainen volyymi ja läheinen asiakaskontakti. Erilaisten tuotteiden ja palveluiden hallinnassa tulee pystyä hallitsemaan suuria volyymeja tuotteita, jotka eivät välttämättä ole ainutlaatuisia. Joustavan volyymin hallinnassa prosessit tulee

suunnitella ylimääräiselle kapasiteetille ja varastomäärille, jotta päivistä kuukausiin vaihteleviin kysyntämääriin pystytään vastaamaan. (Krajewski ym. 2010: 34.)

Digitalisaatio aiheuttaa monelta osin prosessit uudelleen määriteltäviksi. Krajewski ym. (2010: 34) esittelemät kilpailukyvyyn painopisteet ovat monilta osin tärkeitä digitalisaation edetessä. Esimerkiksi automatiikka ja teknologia ovat tärkeässä osassa tuotantokustannusten alentamisessa. Laadukas automaatio kykenee tuottamaan tasaista laatua, kun inhimillisten virheiden määrä prosessissa vähenee.

2.3 Hayes-Wheelwright tuoteprosessimatriisi

Tuoteprosessimatriisi on Robert H. Hayesin ja Steven C. Wheelwrightin kahdessa vuonna 1979 julkaistussa artikkelissa esitelty työkalu tuotteen ja teknologian elinkaarien analysoimiseen. Matriisi sisältää kaksi ulottuvuutta, joista toinen koskee valittua prosessityyppiä, kuten versta tai valmistuslinja. Toinen ulottuvuus käsittää tuotteen volyymin tai räätälöinnin määrän. Matriisin avulla on mahdollista löytää sopiva piste tuotteen valmistamiselle. Matriisi on helposti sovellettavissa myös muillekin osa-alueille, kuten tässä työssä sitä sovelletaan ammattikorkeakoulun opetuksen suunnitteluun.



Kuva 1. Yksinkertainen tuoteprosessimatriisi (Hayes & Wheelwright 1979a).

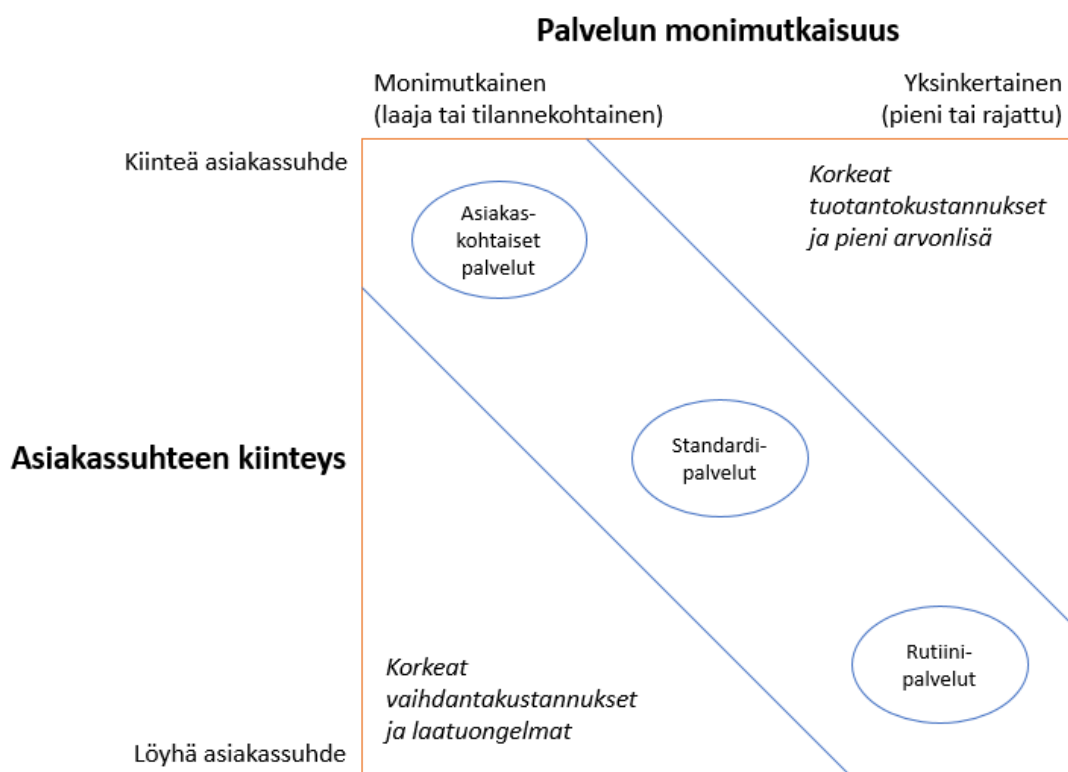
Tuoteprosessimatriisia käyttämällä prosessien kehittämisessä voi olla mukana sekä tuotteen että prosessin elinkaaret. Matriisin rivit edustavat vaiheita valmistusprosessin ylimmän rivin joustavasta valmistuksesta alarivin järjestelmälliseen valmistukseen. Matriisin sarakkeet edustavat tuotteen elinkaaren vaiheita, vasemman laidan useista variaatioista oikean laidan standardoituihin tuotteisiin. Kuvassa 1 on matriisiin sijoitettu esimerkiksi kaupallinen tulostin, jonka volyyymi ja standardoimisen aste ovat matalia ja valmistustapana verstastyöskentely. Vastalaidalla on sokeritehdas, jonka tuotteella on suuri volyyymi ja korkea standardoimisen aste ja lisäksi valmistus tapahtuu jatkuvana virtana.

Kaksiulotteista matriisia käyttämällä etuna on, että se antaa yrityksille mahdollisuuden olla tarkempi siinä, mikä on niiden todellinen osaamisensa ja keskittää huomionsa rajoitettuihin määriin prosessivalintoja. Molempien ulottuvuuksien tarkkailu voi vaikuttaa siihen, miten yritys määrittelee omat tuotteensa. Yritysten täytyy tehdä useita markkinointiin ja valmistukseen liittyviä päätöksiä. Päätöksiä tulee jatkuvasti arvioida ja myös muuttaa yritysten tuotteiden ja kilpailuolosuhteiden muuttuessa. (Hayes & Wheelwright 1979a.)

Tuoteprosessimatriisin tarkoituksena oli esitellä ja ottaa käyttöön viitekehys, joka voi auttaa yrityksiä arvioimaan niiden strategista kehitystä ja auttaa ajattelemaan luovasti tulevista strategisista suunnista. Se myös rohkaisee johtajia luovaan ajatteluun siitä millaiset prosessimuutokset ovat sopivia ja koska on niille sopiva hetki. Tuoteprosessimatriisin viitekehystä voi käyttää sijoittumalla näihin kahteen ulottuvuuteen siten, että sekä markkinointi ja valmistus ovat vastuussa rajoitetusta tai kohdennetusta joukosta tuotteita tai prosessin ominaisuuksia. (Hayes & Wheelwright 1979b.)

2.4 Palvelustrategian malli

Mäkelin ja Vepsäläinen (1991:43) ovat kirjassaan esitelleet mallin palvelustrategialle ja luoneet palvelumatriisin. Palvelumatriisi perustuu kolmeen yleisluontoiseen palvelutyyppiin: asiakaskohtaisiin palveluihin, standardipalveluihin ja rutiinipalveluihin. Asiakaskohtaisilla palveluilla tarkoitetaan pysyvään asiakassuhteeseen perustuvia palveluita, standardipalvelut ovat selvästi ja yleisesti määriteltyjä palveluita ja rutiinipalvelut tapahtumapohjaisia palveluita.



Kuva 2. Mäkelinin ja Vepsäläisen mallin mukainen palvelumatriisi

Palvelun monimutkaisuus ja asiakassuhteen kiinteys ovat Mäkelinin ja Vepsäläisen mallin mukaan suhteessa toisiinsa. Kuvassa 2 olevassa palvelumatriisissa on havainnollistettu sitä, että monimutkaiset tuotteet ja palvelut tarvitsevat kiinteään asiakasyhteyden. Rutiinipalveluille sen sijaan riittää löyhempi asiakassuhde. Kun matriisissa mennään näiden suositeltujen alueiden ulkopuolelle, on seurauksena esimerkiksi monimutkaisissa palveluissa korkeat vaihdantakustannukset ja laatuongelmat tai rutiinipalveluissa korkeat tuotantokustannukset yhdistettynä vain pieneen arvonlisäykseen. Palvelun tuottamisesta aiheutuvat kustannukset ja vaihdantakustannukset pitääkin saada tasapainoon.

2.5 Tuotteiden ja palveluiden erot

Valmistetut tuotteet ovat aina konkreettisia, mutta palvelutuotteet ovat usein aineettomia, kuten esimerkiksi lentolippu kahden kaupungin välillä. Useat tuotteet ovat kuitenkin hyö-

dykkeen ja palvelun yhdistelmä. Se monimutkaistaa palvelun määritelmän. Koska palvelun määritelmät eroavat, ovat useat tiedot ja statistiikat vertailukelvottomia. (Heizer & Renner 2004: 9.)

Taulukko 1. Tuotteiden ja palveluiden erot (Heizer & Renner 2004:10).

Tuotteen ominaisuudet	Palvelun ominaisuudet
Tuote voidaan myydä edelleen.	Palvelun edelleen myyminen on epätavallista.
Tuote voidaan varastoida.	Palvelua ei voi varastoida.
Jotkut laadun määreet ovat mitattavissa.	Monia laadun määreitä on vaikea mitata.
Myyminen on erillään valmistamisesta.	Myyminen on yleensä osa palvelua.
Tuote voidaan siirtää.	Palvelun tuottaja voidaan siirtää.
Laitoksen sijainti on tärkeä kustannuskysymys.	Laitoksen sijainti on tärkeä asiakaskontaktille.
Tuotanto on usein helppo automatisoida.	Automatisoinnin toteuttaminen on vaikeata.
Tulot tulevat pääasiassa kiinteästä tuotteesta.	Tulot tulevat pääasiassa aineettomasta palvelusta.

Taulukossa 1 on esitelty palvelujen ja tuotteiden eroja. Palvelut yleensä tuotetaan ja kulutetaan samanaikaisesti, eikä niitä voi tuottaa varastoon. Esimerkiksi hiustenleikkuu tapahtuu samanaikaisesti kuin se vastaanotetaan. Palveluilla ominaista on myös, että ne ovat usein yksilöllisiä, eli esimerkiksi tietylle asiakkaalle tuotettu hiustenleikkuu ei ole täysin samanlainen kuin kenelläkään muulla. Palveluissa on läsnä korkea asiakkaan vuorovaikutus. Palveluiden standardointi ja automatisointi ovat tästä syystä vaikea toteuttaa. Monissa tapauksissa juuri yksilöllisyys onkin se, mistä asiakas maksaa. Esimerkiksi opetukseen ja lääketieteeseen liittyvät palvelut ja lakipalvelut ovat vahvasti tietoon perustuvia ja sen takia vaikeita automatisoida. Vaikka hyödykkeet ja palvelut ovat erilaisia, niiden perusperiaate on samanlainen, eli muuttaa resursseja tuotteiksi. Monissa tapauksissa ero ei olekaan selvä, ja todellisuudessa lähes kaikki palvelut ovat palvelun ja tuotteen sekoituksia. Samoin lähes jokaisen tuotteen myyminen vaatii palvelua. (Heizer & Renner 2004: 9–10.)

Kehittyneissä yhteiskunnissa palveluiden tuottaminen on nykyään suurin elinkeinoelämän ala. 1900-luvun alussa lisääntynyt maatalouden tuottavuus sai ihmiset siirtymään maaseudulta kaupunkeihin etsimään työtä. Valmistus- ja palvelusektorit alkoivat kasvaa ja palvelusektorista tuli hallitseva työllistäjä Yhdysvalloissa 1920-luvulla. (Heizer & Renner 2004: 10.)

2.6 Ammattikorkeakouluopetuksen laatukriteerit ja rahoitus

Vuosina 2011–2015 pääministeri Jyrki Kataisen hallitusohjelmassa yhtenä tavoitteena oli ammattikorkeakoulujen rahoitusta ja hallintoa koskevan lainsäädännön uudistaminen. Uudistus toteutettiin kaksivaiheisena vuosina 2011–2015. Ensimmäisessä vaiheessa vuonna 2014 ammattikorkeakouluverkkoa pyrittiin karsimaan myöntämällä kouluille uudet toimiluvat. Toiminnan laatua ja vaikuttavuutta pyrittiin parantaa luopumalla opetus- ja kulttuuriministeriön koulutusohjelman päätöksistä. Rahoituksen perusteet uudistettiin ja hallitusohjelmaan sisällytetty 51 miljoonan euron säästö ammattikorkeakouluopetuksesta aiheutti tarpeen suurille kehittämistoimenpiteille. Uudistuksen toisessa vaiheessa ammattikorkeakoulujen rahoituksen vastuu siirtyi kokonaan valtiolle ja ammattikorkeakoulut toimivat itsenäisinä oikeushenkilöinä. (Kosonen ym. 2015: 27–28.)

Ammattikorkeakoulutoiminta edellyttää toimilupaa ja toimiluvan hakemuksessa on perusteltava, miten toimintojen riittävä laatu varmistetaan (Kosonen ym. 2015: 29). Myös ammattikorkeakoulujen voimassa olevassa rahoitusmallissa toiminnan laadulla, vaikuttavuudella ja laajuudella on merkityksensä. Pääosin valtion rahoituksesta koostuva ammattikorkeakoulujen rahoitus jaetaan ammattikorkeakoulujen kesken määrättyjen kriteerien perusteella. Paremmiin kriteereillä mitattuna menestyvät ammattikorkeakoulut saavat enemmän rahoitusta. Ammattikorkeakoulujen toimintaan ohjataan myös muuta valtion rahoitusta esimerkiksi tutkimustoimintaa varten. (Kosonen ym. 2015: 100.)

Taulukko 2. Ammattikorkeakoulun rahoituksen laskentakriteerit (Opetus- ja kulttuuriministeriön asetus ammattikorkeakoulujen perusrahoituksen laskentakriteereistä 2016).

Laskentakriteeri	Painotus
Suoritettujen ammattikorkeakoulututkintojen lukumäärä	40 %
Vähintään 55 opintopistettä suorittaneiden ammattikorkeakoulututkintoa opiskelevien lukumäärä	23 %
Avoimessa ammattikorkeakouluopetuksessa, erillisinä opintoina, maahanmuuttajien valmentavassa koulutuksessa, korkeakoulujen välisten yhteistyösopimusten perusteella ja erikoistumiskoulutuksessa suoritettujen opintopisteiden yhteenlaskettu määrä	5 %
Ammattikorkeakoulututkinnon suorittaneiden työllisten määrä	4 %
Valtakunnallisen opiskelijapalautekyselyn vastausten tuottamien pisteiden yhteenlaskettu määrä	3 %
Ulkomaisessa opiskelijavaihdossa suoritettavat opintopisteet	2 %
Ammattillisen opettajankoulutuksen opintokokonaisuuden suorittaneiden lukumäärä	2 %

Taulukossa 2 on esitelty 1.1.2017 voimaan tullut ammattikorkeakoulun valtion rahoituksen rakenne opetus- ja kulttuuriministeriön asetuksen mukaisesti. Suoritetut ammattikorkeakoulututkinnot ovat merkittävin osa (40 prosenttia) ammattikorkeakoulun rahoituksesta. Rahoitusmallissa ei ole merkitystä sillä, kuinka monta opiskelijaa ammattikorkeakoulussa on kaikkiaan, sillä vain 55 opintopistettä vuodessa suorittavat opiskelijat otetaan huomioon rahoituskriteereissä. Suoritetut ammattikorkeakoulututkinnot ja yli 55 opintopistettä lukuvuodessa suorittaneet opiskelijat muodostavat yhdessä yhteensä 63 prosenttia rahoituskriteereistä. Tällainen rahoitusmalli kannustaa ammattikorkeakouluja saamaan opiskelijoita edistymään opinnoissa ja valmistumaan aikataulussa.

Varsinaisen koulutuksen rahoitusosuuden lisäksi tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan rahoitusosuuden laskentakriteereillä ovat omat painotuksensa. Näihin kriteereihin kuuluvat esimerkiksi ammattikorkeakoulun tutkimus- ja kehittämistoimintaan hankkima ulkopuolinen rahoitus, suoritettujen ylempien ammattikorkeakoulututkintojen lukumäärä ja julkaisujen lukumäärä. Julkaisuihin lasketaan kuuluvaksi esimerkiksi vertaisarvioitua tieteellisiä artikkeleita, tieteellisiä kirjoitukset ja kirjat sekä ammattiyhteisölle tai suurelle yleisölle suunnatut julkaisut. (Opetus- ja kulttuuriministeriön asetus ammattikorkeakoulujen perusrahoituksen laskentakriteereistä 2016.)

3 Metropolia Ammattikorkeakoulu

Metropolia Ammattikorkeakoulu on pääkaupunkiseudulla toimiva ammattikorkeakoulu. Metropolia oli vuonna 2016 hakijamäärältään Suomen suurin ammattikorkeakoulu. Metropolia on valittavana 67 tutkinto-ohjelmaa, joista 12 on englanninkielisiä. Metropolia on verkkosivujen mukaan 16700 opiskelijaa ja henkilökuntaa noin 1000. Metropolian vuoden 2017 kokonaisbudjetti on 95 miljoonaa euroa. Metropolian omistajina ovat pääkaupunkiseudun kaupungit. Metropolian arvot ovat asiantuntijuus, korkea laatu, yhteisöllisyys ja avoimuus. Vuoteen 2019 mennessä Metropolian toiminta on tarkoitus keskittää neljälle pääkaupunkiseudulla sijaitsevalle kampukselle. Kuva 3 on havainnekuva rakenteilla olevasta uudesta Myllypuron kampuksesta. (Osaamista ja oivallusta tulevaisuuden tekemiseen 2017.)



Kuva 3. Havainnekuva rakenteilla olevasta Myllypuron kampuksesta (Myllypuron kampus 2017).

Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden tutkinto-ohjelman koulutuspaikkana toimii Espoon Leppävaaran kampus. Tuotantotalouden tutkintonimike on insinööri (AMK) ja tutkinnon laajuus on 240 opintopistettä. Tuotantotalouden opinnoissa tekniikka ja yrittäjätyö kohtaavat, sillä opinnoissa käsitellään muun muassa yritysten toiminnan kehittämistä ja prosessien hallitsemista. Nykyään tuotantotalouden tutkinto-ohjelma on tarjolla vain nuorten kokopäiväisenä koulutuksena ja valittavissa on syventyminen joko tieto- ja viestintäteknologiaan perustuvaan liiketoimintaan tai teollisuuden prosesseihin. Aikaisemmin oli tarjolla myös monimuotototeutuksena toteutettu tutkinto-ohjelma, jonka opiskelussa saatuja kokemuksia ja tietoja tässä työssä käytetään. (Tuotantotalous, nuoret 2017.)

Metropolian tuotantotalouden tutkinto-ohjelmassa on käytössä valtakunnalliset pääsyvaatimukset, joten siihen ei ole muita erityisiä pääsyvaatimuksia. Vuonna 2017 aloittavan tuotantotalouden vuosikurssin opetussuunnitelmaan kuuluu perusopintoja 65 opintopistettä, ammattiopintoja 55 opintopistettä, pääaineopintoja 30 opintopistettä, syventäviä opintoja 15 opintopistettä ja vapaasti valittavia opintoja 30 opintopistettä. Lisäksi tutkintoon kuuluu harjoittelu (30 opintopistettä) ja opinnäytetyö (15 opintopistettä). Perusopinnot sisältävät esimerkiksi matematiikkaan, fysiikkaan, kieliin ja tuotantotalouden perusteisiin liittyvät opinnot. Ammattiopinnot, pääaineopinnot ja syventävät opinnot sisältävät

valittuun linjaan sopivia kursseja, kuten esimerkiksi teollisuuden prosesseihin suuntautuvalla opiskelijalla SAP-peruskurssin ja toimitusketjun hallinta -kurssin. Opintojen aikana suoritetaan innovaatioprojekti, jonka suoritettuaan opiskelijan tulisi osata kehittää käytännöllisiä, luovia ja innovatiivisia ratkaisuja monimuotoisiin tarpeisiin. Loppuvaiheen opintoihin kuuluu insinöörityöprosessi-kurssi, jonka on tarkoitus valmentaa opiskelijaa opinnäytetyön kirjoittamisessa. (Opinto-opas 2017.)

4 Nykytilanneanalyysi

Tämän nykytilanneanalyysin pohjana käytetään insinöörityön laatijan omakohtaisia kokemuksia opiskelusta Metropolia Ammattikorkeakoulussa. Opintosuunnitelmat ovat uusilla vuosikursseilla muuttuneet, mutta oletettavasti opetusmenetelmät ovat pysyneet suhteellisen samankaltaisina, vaikka kurssien sisältö olisikin saanut muutoksia. Yleisesti lähes kaikissa opetustilaisuuksissa käytetään nykyään jonkinlaista digitaalista sisältöä, yleisimmin videotykillä valkokankaalle heijastettua diasarjaa.

Suuri osa perusopetuksessa, kuten matematiikan ja fysiikan sekä kielten kurssit pysyvät sisällöltään samankaltaisina vuodesta toiseen. Näiden kurssien sisältöön ei yleensä vaikuta mitkään ulkoiset tekijät. Suurimmat muutokset näissä kursseissa tulevat opettajien opetustyyleistä. Ammattiaineiden opetussisältöjä ohjaavat opetussuunnitelman antamat raamit, mutta ne jättävät opettajalle silti paljon harkinnanvaraa ja tästä syystä sama kurssi saattaa vuosikurssista ja opettajan mieltymyksistä riippuen vaihdella suuresti. Lisäksi ammattiaineisiin tulee jatkuvasti lisää tutkimustietoa, joka aiheuttaa luonnollisesti päivitystarpeita myös kurssien sisällöille.

Metropoliaassa on käytössä opetuksen tukena useita digitaalisia järjestelmiä, joista tärkein on Tuubi-järjestelmä. Siinä on jokaiselle opintojaksolle oma työtilansa, josta löytää kurssin suorittamiseen tarvittavat ohjeet ja dokumentit. Tuubi-järjestelmästä löytyy myös muut opiskeluun tarvittavat työkalut. Tätä insinöörityötä kirjoittaessa Metropolian Tuubi-järjestelmää ollaan korvaamassa uudella vastaavalla Metropolian Oma-järjestelmällä. Lisäksi pääasiassa virtuaalikursseilla käytössä ovat Metropolian Moodle-oppimisympäristö ja Viope-ohjelmointiympäristö.

4.1 Matematiikan, fysiikan ja tietotekniikan opetus

Matematiikan opiskelu Metropoliasa tapahtuu pääasiassa opettajan pitämällä luennoilla. Opiskelussa käytetään apuna siihen luotuja kirjasarjoja. Funktiolaskin on opiskelijalle käytännössä pakollinen varuste. Opetuksen apuna käytetään sekä liitu- tai tussitaulua että valkokankaalle heijastettuja diasarjoja. Lisäksi apuna on erilaiset tietokoneohjelmat, kuten matematiikkaohjelmisto MathLab ja verkossa toimiva vastauskone Wolfram Alpha. Itse olen sitä mieltä, että matematiikan opetuksessa tärkeintä on opiskelijan itse tekemät harjoitukset ja mahdollisten laskuvirheiden ratkaiseminen. Metropolian matematiikan kursseilla annetaan suhteellisen paljon kotitehtäviä ja pääasiallinen suoritustapa on lyijykynällä vihkoon tai paperille laskeminen.

Matematiikan kurssien sisällöt vaihtelevat ensimmäisten lähes peruskoulutusoisten funktiot- ja kompleksiluvut -kurssista hieman vaikeampiin, kuten numeerisen datan ja tilastojen käsittelyyn keskittyneisiin kursseihin. Opintosuunnitelman mukaiset matematiikan kurssit käyneellä insinööriopiskelijalla on melko kattava ymmärrys ja osaaminen matematiikasta ja tuntemus erilaisista laskentamenetelmistä.

Fysiikan opiskelu on hyvin samankaltaisesti järjestetty kuin matematiikankin. Luennoilla keskitytään pääasiassa seuraamaan opetusta ja fysiikkaan liittyviä laskuja suoritetaan sekä tunnilla että kotitehtävinä. Fysiikan opetuksessa ei yleensä hyödynnetä minkäänlaisia digitaalisia välineitä.

Tietoteknisten aineiden opetusjaksojen toteutustapa riippuu paljon opettajasta ja kurssin sisällöstä. Yleisimmin kursseissa yhdistyy opettajan pitämät luennot ja tietokoneella suoritettavat opettajan laatimat tehtävät. Opettajan luento-osuus on yleensä diaesityksenä toteutettu ja löydettävissä Tuubi-järjestelmän työtilasta.

Tehtävät toimitetaan oppilaille useimmiten Tuubi-järjestelmän työtilan kautta pdf-dokumentteina. Työtilasta löytyy myös tehtävät-osio, johon valmis tehtävä palautetaan, mikäli siihen liittyy jokin palautettavaksi tarkoitettu dokumentti tai vastaus. Ohjelmoinnin tehtävät esitetään useimmiten opettajalle suoraan tietokoneelta. Kursseihin sisältyy yleensä tentti, joka opettajasta riippuen suoritetaan joko tietokoneella tai paperisena versiona.

4.2 Kielten opetus

Pakollisina opeteltaviin kieliin kuuluu tekniikan suomen kurssien lisäksi ammatillinen englanti ja työelämän ruotsi. Suomen kielen kurssien opetuksessa on pääasiassa keskitytty tuottamaan erilaisia opiskelijalle tarpeellisia dokumentteja, kuten esimerkiksi Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n standardien mukaisia ansioluetteloja ja työhakemuksia. Käytännössä kaikki tehtävät näillä kursseilla tehdään tietokoneen tekstinkäsittelyohjelmilla.

Vieraiden kielten kuten englannin ja ruotsin opetuksessa opetustilanteissa pyritään keskustelemaan vieraalla kielellä, jotta sen käyttöön harjaantuisi. Lisäksi luennoilla tehdään kuullun ymmärtämisen harjoituksia ja keskusteluharjoituksia pareittain tai ryhmissä. Digitaalisia apuvälineitä ei yleensä ole käytössä vaan lähes kaikki tehtävät tehdään paperitulosteisiin.

Ongelmana kielten opetuksessa näen sen, että ryhmissä ei pystytä riittävästi ottamaan huomioon eri lähtötasolla olevia opiskelijoita ja näin joillekin kurssit voivat olla lähes tarpeettomia.

4.3 Tuotantotalouden ammattiaineet

Tuotantotalouden opintosuunnitelmaan kuuluu monipuolisesti kursseja eri yritystalouden ja liiketoimintaan liittyvistä kursseista toiminnanohjausjärjestelmiin liittyviin kursseihin. Suurin osa kursseista suoritetaan luentomaisina kursseina, joihin opettajasta riippuen voi sisältyä jonkin harjoitustyön tai -projektin suorittaminen. Opintoihin kuuluu kuitenkin myös projektimaisia kursseja, joissa oppilas tekee projektin esimerkiksi yhteistyössä jonkin yrityksen kanssa. Näiden projektikurssien on tarkoitus opettaa oppilasta analysoimaan tuotantotaloudellisia ongelmia ja löytää aiheeseen liittyvä perusteoria ja työkalut.

Opiskelu yleisesti ottaen pohjautuu hyvin tiiviisti opettajan luentoihin, jotka perustuvat yleensä opettajan itse tuottamaan diaesityssarjaan. Kurssien päätteeksi suoritettava paperimuotoinen koe perustuu pääasiassa tunneilla käsiteltyihin asioihin.

5 Opetuksen kehittäminen

5.1 Opetuksen laatu ja joustavuus

Krajewski ym. (2010: 34) kilpailukyvyn painopisteitä mukaillen kurssit voidaan analysoida kustannusten, laadun, ajan ja joustavuuden kautta. Massiivisilla verkkokursseilla on mahdollista saada aikaan suuria säästöjä opetusmenoissa. Tasaisen laadun aikaansaamiseksi prosessia tulee kuitenkin valvoa jatkuvasti. Työtapojen ja prosessien tulee olla standardisoituja, jotta opetuksen laatu voidaan toistaa kurssista toiseen. Säästöt eivät ole kuitenkaan ainoa asia mihin opetuksen kehittämisessä on kiinnitettävä huomiota, sillä ammattikorkeakouluilla on vaatimuksensa ja lupauksensa opetuksen laadulle. Opetuksen laadulla on myös suuri kansantaloudellinen merkitys, vaikkakin koulutuksen taso tärkeämpää on se millaisiin ammatteihin ja tehtäviin koulutus antaa valmiudet (Pohjola 2014: 166). Ammattikorkeakoulun rahoitus riippuu opetus- ja kulttuuriministeriön asettamista laskennallisista kriteereistä, jotka ottavat huomioon toiminnan laadun, vaikuttavuuden ja laajuuden.

Taulukko 3. Laatu, aika ja joustavuus opetuksessa.

Laatu		
Alhaisten kustannusten operaatiot	Tuotetaan hyväksytyn laadun opetus alhaisimmilla mahdollisimmilla kustannuksilla.	Kurssit suunnitellaan tehokkaiksi ja operoidaan automaattisesti tai lähes automaattisesti.
Huippulaatu	Tuotetaan erinomaista opetusta.	Vaaditaan korkean tason oppilas-opettaja-kontaktia ja loistavaa osaamista.
Tasainen laatu	Tuotetaan jatkuvasti määritellyn laatuista opetusta.	Vähennetään ja estetään opetuksessa tapahtuvia virheitä, saavutetaan tasainen opetustulos.
Aika		
Toimitusnopeus	Tuotetaan haluttu opetus nopeasti.	Kurssi on nopeasti saatavilla, kun oppilaan tarvitsee suorittaa se.
Toimitus ajallaan	Tuotetaan opetus luvatussa ajassa.	Kurssien toteutus tapahtuu suunnitellusti.
Kehitysnopeus	Esitellään nopeasti uusi kurssi.	Uuden kurssi-idean tullessa ollaan valmiita nopeasti kehittämään uusi opetusjakso.
Joustavuus		
Räätälöinti	Tyydytetään kaikkien opiskelijoiden tarpeet muuttamalla opetusta tai kurssin sisältöä.	Läheisessä opetuskontaktissa pienen volyymin opetuksessa opetus suunnitellaan oppilaan tarpeiden mukaisesti.
Valikoima	Opetetaan monia erilaisia kursseja tehokkaasti.	Opetuksessa tapahtuu vaihtelua, mutta opetusta ei ole räätälöity yhtä opiskelijaa varten.

Volymijousto	Tuotetaan opetusta enemmän tai vähemmän nopeiden kysynnän muutosten seurauksena.	Opetusprosessi suunnitellaan ylikapasiteetille, jotta voidaan varautua kysynnän vaihteluun.
---------------------	--	---

Koulutuksessa säästöä on tarkoituksenmukaista hakea sieltä missä se on kaikkein helpointa opetuksen laadun kärsimättä. Oletettavasti helpoin tapa säästää on karsia henkilöstökuluja. Taulukossa 3 on Krajewski ym. (2010: 34) mukaillen luotu viitekehys laadun, ajan ja joustavuuden vaikutuksesta opetukseen. Alhaisten kustannusten operaatioiksi sopivat kurssit, joiden sisältö pysyy käytännössä jatkuvasti samanlaisena. Tällaisia kursseja ovat esimerkiksi vieraiden kielten peruskurssit. Koska opetus ei vaihtelee vuosikursista toiseen, on esimerkiksi massiivisen verkkokurssin luominen mahdollista. Massiivinen verkkokurssi voidaan toistaa vuosittain tai se voi jopa olla käynnissä jatkuvasti, jolloin opiskelija voi suorittaa sen omassa tahdissaan.

Koulun tärkein tehtävä on varustaa opiskelija sellaisilla tiedoilla, joiden avulla hänestä kasvaa huippuammattilainen omalla alallaan. Tästä syystä etenkin tärkeimmissä ammatinaineissa koulun opetuksessa on tähdättävä huippulaatuun. Huippulaatu vaatii opettajalta korkean tason opiskelijakontaktia ja valmiutta avustaa mahdollisissa ongelmatilanteissa. Myös opettajan osaaminen ja tieto opetettavasta alueesta tulee olla huippuluokkaa. Kaikessa perusopetuksessa pitää pyrkiä tasaiseen laatuun mahdollisimman virheettömästi.

Ammattikorkeakoulun valtion rahoituksen yksi kriteereistä on 55 opintopistettä vuodessa suorittavien opiskelijoiden määrä. Koulun tulee pitää huoli, että opiskelijan on mahdollista suorittaa kursseja silloin kun se opiskelijalle sopii. Esimerkiksi kokonaan automaattisesti ja virtuaalisesti tapahtuvat kurssit on mahdollista aloittaa ja lopettaa juuri silloin kun se sopii opiskelijalle parhaiten. Koulun pitää kurssisuunnitelmassa ottaa huomioon, että opiskelijalla on mahdollisuus suorittaa riittävä määrä kursseja oikeaan aikaan. Lisäksi koulun tulee pystyä nopeasti reagoimaan mahdollisesti maailmantaloudessa tai muualla yhteiskunnassa tapahtuviin muutoksiin tarjoamalla uusia kursseja tai muuttamalla vanhojen kurssien sisältöä vastaamaan uutta tilannetta. Myös vanhentuvien kurssien poistamisen pitää tapahtua nopeasti ja ne tulee korvata uusilla paremmin sopivilla. Esimerkiksi reagointi yhden käyttöjärjestelmän tai ohjelmiston kehityksen ja käytön nopeaan loppumiseen on tärkeää, jotta turhaa tietoa ei opeteta vaan opiskelija voidaan varustaa tulevaisuuteen paremmin sopivalla osaamisella. Jonkin osaamisen tarve voi

romahtaa, mutta koulujen reagointi tällaisessa tilanteessa saattaa olla hyvin hidasta, jolloin syntyy hyötyä tuottamatonta opetusta.

Opetuksessa joustavuus on yksi tärkeimmistä huomionarvoisista asioista. Peruskursseilla joustavalle opetukselle ei välttämättä ole tarvetta, sillä opetuksen sisältö on sama kaikille opiskelijoille. Sen sijaan varsinkin pienen volyymin projektiluontoisissa kursseissa ja opinnäytetyönohjaamisprosessissa opetuksen tulee mukautua täysin opiskelijan tarpeiden mukaisesti. Suuremmissa ammattiaineiden kursseissa opetuksessa tulee ottaa huomioon oppilasmassan aikaisempi osaaminen ja pohjatietojen vaihtelu.

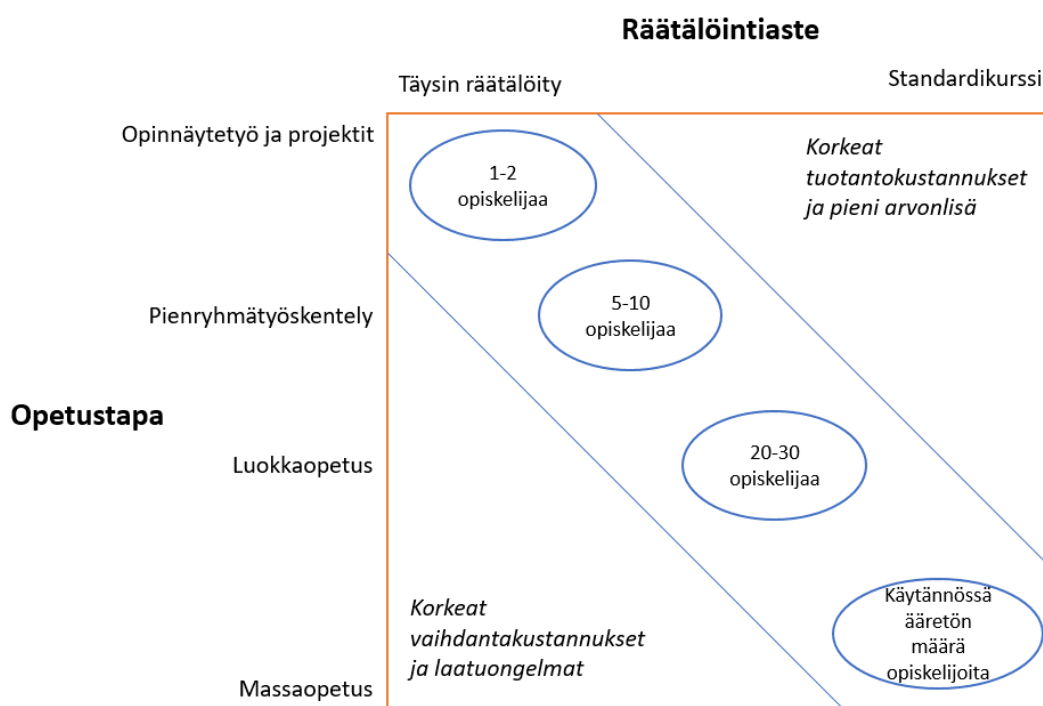
5.2 Opiskelijavolyymi ja kurssien räätälöinti

Lähtökohtana opetuksessa tulee olla, että kursseille löydetään soveltuvat opetuskanavat ja -menetelmät. Osa kursseista pysyy käytännössä täysin samanlaisina vuodesta ja vuosikurssista toiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi aikaisemminkin mainitut kielten opetuksen kurssit. Toisaalta taas henkilökohtaista ohjausta vaativat kokonaisuudet, kuten opinnäytetyöt ovat jokainen erilaisia. Tähän väliin mahtuu useita erilaisia yhdistelmiä kuten esimerkiksi käytännön syistä pienryhmissä tapahtuvat laboratorio-opetus ja normaalina luokkaopetuksena tapahtuvat luennot.

Massatuotantona tapahtuvan virtuaaliluennon opiskelijamäärä voi vaihdella nolasta käytännössä äärettömään samalla opettajaresurssilla. Tämän kaltaisista verkkokursseista on käytössä termi MOOC, joka tulee englannin kielen sanoista Massive Open Online Course eli avoin massiivinen verkkokurssi. Massiiviset verkkokurssit soveltuvat erityisen hyvin kursseihin, joihin ei haluta tai ei ole mahdollista käyttää laajasti opettajaresursseja, kuten esimerkiksi yliopistojen ohjelmoinnin perusopetukseen. Virtuaalikursseihin on myös mahdollista liittää tehtävien automaattinen tarkistusjärjestelmä, jolloin tehtävien tarkastaminen ei aiheuta opettajalle työtä ja tapahtuu hyvin nopeasti. (Haasio ym. 2015: 13.)

Ammattikorkeakoulut ovat yrityksiä, joiden tulee ottaa huomioon kustannukset kaikessa toiminnassaan. Tästä syystä onkin perusteltua pyrkiä toteuttamaan kaikki tarvittava opetus mahdollisimman tehokkaasti. Kuvassa 4 on Hayes-Wheelwrightin tuoteprosessimatriisia mukaillen luotu matriisi opetusmenetelmien ja opetukseen käytettävien kanavien

suhteesta. Matriisista huomataan, että kurssit, joiden sisältö pysyy hyvin samanlaisena, on kustannustehokasta toteuttaa massaopetuksena. Esimerkiksi virtuaaliopetuksena on mahdollista toteuttaa sama opetus suurelle joukolle oppilaita samanaikaisesti kustannustehokkaasti. Toisaalta taas yksittäisenä ja yksilöllisenä toteutettava opinnäytetyö vaatii yksilöllistä ohjausta.



Kuva 4. Matriisi mahdollisista opetusmenetelmistä.

Kuvassa 4 on sijoitettu matriisiin neljä erilaista opetusmenetelmää niiden monimutkaisuuden ja vaatiman asiakassuhteen kiinteyden mukaan. Matriisin vaakasuunnassa on kuvattu kurssin räätälöintiaste täysin räätälöidystä standardikurssiin ja pystysuunnassa opiskelijamäärän mukainen kurssikohtainen opetustapa. Matriisi on luotu Hayes & Wheelwrightin (1979a) ja Mäkelin & Vepsäläisen (1991: 43) mallien mukaisesti, jossa matriisin vasemmassa yläreunassa sijaitsee eniten räätälöintiä ja kiinteää asiakassuhdetta vaativat kurssit. Tällaisia kursseja tuotantotalouden opintosuunnitelmassa on erityisesti opinnäytetyö ja sen lisäksi erityiset projektikurssit. Nämä kurssit vaativat ohjaavan opettajan perehtymisen juuri tietyn opiskelijan tai opiskelijaryhmän koulutyo-skentelyyn tai projektiin. Jokainen opinnäytetyö ja projekti ovat yksilöllisiä ja toisistaan poik-

keavia eivätkä ne noudata samaa toistuvaa kaavaa. Opinnäytetyöprojektia ei voi järjestää samanaikaisesti isolle joukolle opiskelijoita. Toisaalta taas massakurssia ei kannata järjestää vain muutamaa opiskelijaa varten.

Pienryhmätyöskentely, kuten esimerkiksi laboratoriossa tapahtuva pienissä ryhmissä tapahtuva opiskelu, on sijoitettu kuvan 4 matriisissa opinnäytetyön ja projektien jälkeen hieman suuremmalle opiskelijajoukolle sopivaksi ja hieman löyhempää asiakassuhdetta vaativaksi opetustyyliksi. Tyypillistä tällaiselle kurssille on, että se on tiettyyn pisteeseen asti standardoitavissa. Esimerkiksi opetuksen runko voi noudattaa samaa kaavaa, mutta kurssilla, muun muassa laboratoriossa tehtävät tutkimukset tai niiden tulokset ovat jokaiselle kurssille yksilöllisiä.

Tavanomainen luokkaopetus on edelleen tulevaisuudessakin pääasiallinen opetustyyli. Luokkaopetuksessa opetus on hyvin pitkälle valmiiksi räätälöityä, mutta esimerkiksi luennoilla tapahtuvat huomiot ja oppilaiden toiveet voivat muokata opetusta johonkin suuntaan. Yksittäisten oppilaiden toiveita ei laajasti pystytä ottamaan huomioon, mutta tiettyjä toiveita voidaan silti toteuttaa ja opettajan ja oppilaiden välille vaaditaan jonkin verran vuorovaikutusta.

Äärimmäisenä esimerkkinä on kurssit, jotka ovat käytännössä aina samanlaisina. Tällaisia ovat esimerkiksi kielten opetuksen peruskurssit. Kielen muuttuminen on hyvin hidasta, joten pienet muutokset eivät vaikuta juurikaan kielten opetukseen. Massaopetus on kuvan 4 matriisissa sijoitettu oikeaan alakulmaan, joka kuvastaa sitä, että räätälöinnille ei ole minkäänlaista tarvetta ja kurssille voi osallistua käytännössä ääretön määrä opiskelijoita. Tällainen kurssi voidaankin järjestää kustannustehokkaasti esimerkiksi edellä kuvattuna massiivisena virtuaalikurssina.

5.3 Opetuksen digitalisointimahdollisuudet

Jo nyt saatavilla ja osittain myös Metropoliassa on käytössä useita erilaisia digitaalisia opetusvälineitä. Digitaalisia välineitä hyväksikäyttämällä opetuksen laatua ja vasteaikaa voidaan parantaa huomattavasti ja toisaalta tehokkaampi opetus alentaa kustannuksia. Esimerkiksi kurssit, joiden sisältö on hyvin pitkälti muuttumaton ja tehtävät tarkastetta-

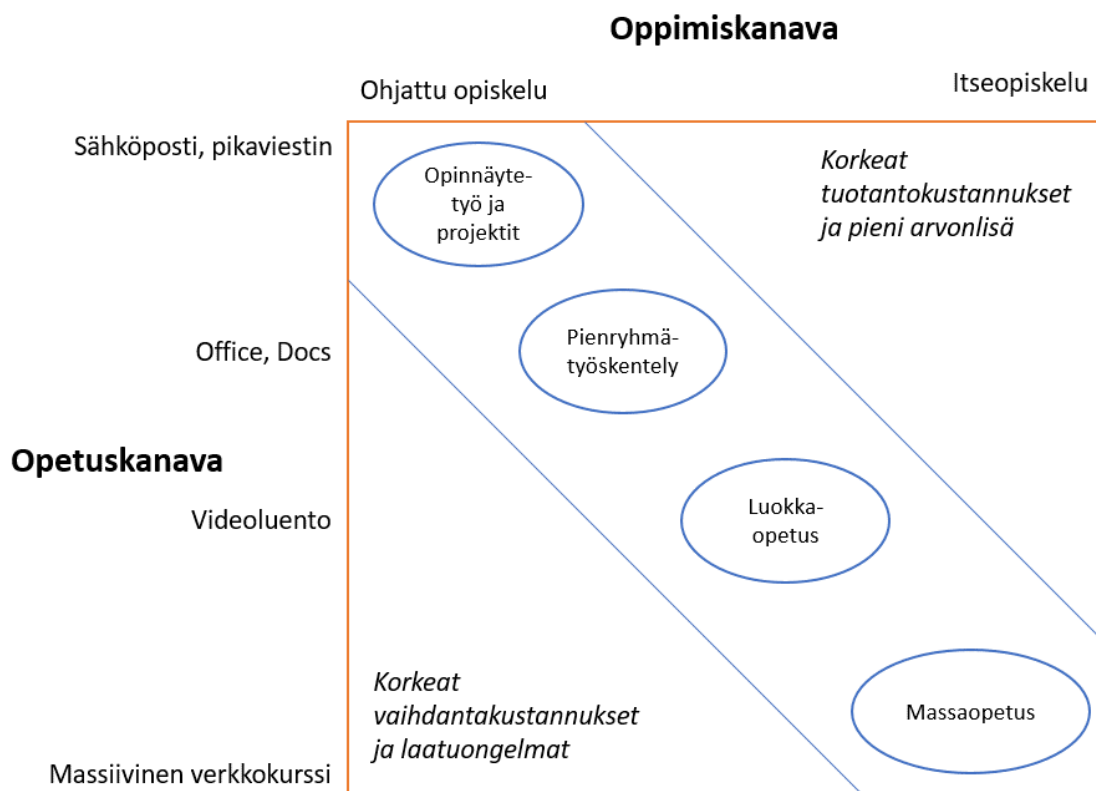
vissa koneellisesti, ovat erityisen suotuisia digitalisoitavaksi massiivisilla verkkokursseilla. Tällaisia kursseja ovat esimerkiksi tietotekniikan, kielten ja matemaattisen aineiden opetus. Tällaisia opetuskokonaisuuksia on ostettavissa valmiina ja niitä on osittain myös Metropoliassa käytössä muun muassa Viope-ohjelmointiympäristön kautta. Kerran Metropolian toteuttama tai muualta ostettu massiivinen verkkokurssi voi palvella useita vuosia ja suuria määriä opiskelijoita hyvin pienillä opettajaresursseilla.

Kursseilla, joilla tarvitaan enemmän opettajan vuorovaikutusta, esimerkiksi peruskursseja vaativammilla ohjelmointikursseilla, voidaan käyttää hybridijärjestelmää. Luennot voivat olla opettajan pitämiä tai lähiopetuksen ja verkkoluentojen yhdistelmiä, joilla tehtävien tekemiseen tarjotaan tukea, mutta tehtävien tarkastaminen tapahtuu silti automaattisesti.

Tuotantotalouden ammattiaineiden luennot ovat aiheiltaan hyvin vaihtelevia ja kurssien tehtävät ovat usein käytännönläheisiä ryhmätöitä. Ryhmätöiden tekemisessä käytetään useimmiten digitaalisena apuvälineenä sähköpostia, sillä se on usein käytännöllisin Metropolian tarjoamista kanavista. Kuitenkin tämä johtaa siihen, että ryhmätyöt tehdään yleensä siten, että yksi opiskelija hoitaa tehtävästä tietyn alueen ja toinen opiskelija tietyn alueen ja lopuksi molempien työt yhdistetään yhdeksi diaesitykseksi. Aikuisopiskelijoiden on haastavaa järjestää yhteistä aikaa kokoontua tiettyyn paikkaan, jolloin ryhmätöitä voisi todellisuudessa tehdä ryhmässä. Käytännössä ryhmätyöt muuttuvat vain suppeammiksi yksilötehtäviksi. Tähän sopivana ratkaisuna olisi saman ryhmätyödokumentin muokkaaminen omalla päätteellä. Esimerkiksi Metropoliassa käytössä olevasta Office-järjestelmästä ja myös Googlen työkaluista löytyvät ratkaisut tähän. Näin ollen, vaikka ryhmän jäsenet ovat fyysisesti eri paikoissa, olisi mahdollista muokata samaa dokumenttia yhdessä ja käydä keskustelua työn sisällöstä pikaviesteillä tai ryhmä-äänipuhelulla.

Tietyt kurssit ovat sellaisia, että ne ovat jokainen erityislaatuisia. Esimerkiksi projektikursseilla jokainen projekti on erilainen ja jokainen insinöörityö on omanlaisensa. Tämä vaatii yksilöllistä ohjausta näitä töitä ohjaavilta opettajilta. Valvonta ja ohjaus kannattaa kuitenkin hoitaa mahdollisimman tehokkaasti opettajan muita töitä häiritsemättä. Käytännössä hyväksi havaittu digitaalinen apuväline on sähköposti, sillä sen avulla voi vaihtaa sekä dokumentteja että kommentteja. Kuitenkin sähköposti voi jäädä helposti lukematta tai huomaamatta suuren viestimäärän keskellä. Myös projektien ja opinnäytetyön tekemisessä voisi oppilaan ja tehtävää ohjaavan opettajan välillä tapahtua vuorovaikutusta

pikaviestimen avulla. Opettajalla voisi myös olla pääsy katsomaan vielä työn alla olevaa opinnäytetyötä tarvittaessa suoraan pilvipalveluun tallennettuna. Tällöin tarpeetonta, kuormittavaa ja virhealtista dokumenttien sähköpostilla edes takaisin lähetystä ei olisi tarpeellista tehdä lainkaan.



Kuva 5. Digitalisointimahdollisuudet.

Jokaiselle kurssille ja opetusmenetelmälle on löydettävä oma sopivin digitaalinen opetusväline. Kuvassa 5 on matriisiin sijoitettuna jo aikaisemmissa matriiseissa läpikäytyt opetusmenetelmät. Matriisin pystysuunnassa on esitetty jokaiselle menetelmälle sopivia digitaalisia opetuskanavia. Matriisista poikkeaminen aiheuttaa opetukselle nousevia kustannuksia ja laatuongelmia tai kustannuksiin nähden vain vähäistä arvonlisäystä.

Opinnäytetyö ja projektit vaativat tiivistä yhteydenpitoa opiskelijan ja ohjaavan opettajan välillä, joten jonkinlainen pikaviestintäsovellus on oltava käytettävissä. Tähän asti se on ollut sähköposti, mutta kuten on todettu, se ei ole tehokkain eikä tietoturvallinen vaihtoehto yhteydenpitoon. Tiedostojen vaihtamisen olisi hyvä tapahtua tietoturvallisesti ja luo-

tettavasti esimerkiksi jokaiselle projektille tai opinnäytetyölle avattuun työtilaan Metropolian Tuubi-järjestelmän korvanneessa Oma-järjestelmässä. Työtilassa voisi myös käydä kiireetöntä keskustelua työn ohjaamisesta. Keskeneräinen työ voisi olla tallennettuna esimerkiksi Metropoliaassa käytössä olevaan Onedrive-pilvipalveluun siten, että opettajan tunnuksilla on työhön lukuoikeudet. Tällä tavoin keskeneräistä opinnäytetyötä ei tarvitse jatkuvasti jakaa muilla tavoin kommentointia varten. Kiireellisemmät yhteydenotot kannattaa hoitaa sähköpostilla tai esimerkiksi puhelimeen liitettyllä pikaviestimellä, mikäli ohjaavalla opettajalla on sellainen työpuhelimessaan käytössä.

Pienryhmätyöskentelyssä tärkeintä on, että opiskelijat pystyvät työskentelemään tehokkaasti ryhmänä sen sijaan että ryhmätyö jaetaan yksilötoiksi. Tällöin tärkeäksi muodostuu alusta, jossa kuka tahansa ryhmän jäsenistä pystyy tekemään muutoksia tekeillä olevaan työhön. Metropoliaassa opiskelijoilla on käytössä Microsoftin Office 365 ja Googlen Docs -ohjelmistopakettit. Molemmista edellä mainituista ohjelmista löytyy ominaisuus tiedoston yhtäaikaaiselle muokkaamiselle.

Normaaleilla luentokursseille digitaalisuus on jo nyt hyvin hallinnassa, sillä esimerkiksi useimmat opettajat laittavat kaiken kurssimateriaalin jo valmiiksi Metropolian Tuubi- ja jatkossa Oma-järjestelmän luotuun työtilaan. Tällä tavoin kaikki kurssimateriaali on opiskelijoiden saatavissa koska tahansa. Mahdollisia edelleen digitalisoitavia kohteita olisivat esimerkiksi luentojen tai osan luennoista muuttaminen virtuaalisiksi. Luento olisi mahdollista toteuttaa joko reaaliaikaisena virtuaaliluentona tai ennakkoon nauhoitettuna. Reaaliaikaisen virtuaaliluennon hyötynä on sen samankaltaisuus normaalin luokassa tapahtuvan luennon kanssa, jolloin opiskelijat voivat mahdollisesti esittää kysymyksiä ja pyytää tarkennuksia asiaan. Tällainen virtuaaliluento voidaan myös tallentaa niitä opiskelijoita varten, jotka ovat estyneet osallistumaan varsinaisena luentoaikana. Tentin osalta digitaalisia apuvälineitä on mahdollista soveltaa esimerkiksi digitaalisesti tehdyn tentin automaattisessa tarkastuksessa.

Massiivisten verkkokurssien toteuttaminen peruskurssien opetuksessa on kuvan 5 matriisin mukaan kaikista kustannustehokkainta. Tällöin opetusresursseja saadaan säästettyä vaativampiin kursseihin ja opiskelijat pystyvät suorittamaan perustason kurssit omaan tahtiinsa.

5.4 Digitalisoinnin hyödyt

Satojen oppilaiden tehtävien tarkastaminen vie erittäin paljon opettajaresursseja ja on opettajalle osin turhauttavaa. Sellaisissa kursseissa, joissa tehtävien vastaus tai tulos on yksiselitteinen, on järkevää käyttää tehtävien automaattista tarkastusta. Tällaisissa automatisoiduissa tehtävissä on myös mahdollista käyttää joustavasti oppilaiden tehtävissä erilaisia arvoja satunnaisesti, jolloin vastausten kopioiminen vaikeutuu.

Digitaalisten välineiden avulla opettajat pystyvät helpommin avustamaan oppilaita. Opettajat pystyvät seuraamaan reaaliajassa oppilaiden edistymistä ja huomaamaan mikäli oppiminen kurssilla ei edisty toivotulla tavalla. Tämä mahdollistaa muutosten tekemisen, esimerkiksi tarvittaessa tehtävien vaikeustason muuttamisen vielä kurssin aikana. Digitaaliset opetusvälineet myös mahdollistavat opiskelijoiden oman työnsä laadun ja etene-
misen arvioinnin ja aikataulutuksen.

Kurssien analysoinnissa digitaalisia välineitä käyttämällä voidaan arvioida, saavutettiinko opetustavoitteet ja vaadittu laatu. Mikäli toistuvasti oppilailla nähdään ongelmia esimerkiksi tietyn tavoitteen saavuttamisessa, on mahdollista muuttaa opetusmateriaalia tai -tapaa ja analysoida mikä vaikutus muutoksilla on oppimistuloksiin.

5.5 Digitalisoinnin mahdolliset haitat ja ongelmakohdat

Digitaalisuuden lisääntyessä mahdollisuus vilppiin tehtävien suorittamisessa saattaa lisääntyä. Varsinkin automatisoiduissa tehtävissä vastausten kopioiminen toiselta opiskelijalta tai verkosta saattaa tuntua helpolta. Tätä voidaan kuitenkin ehkäistä käyttämällä Krajewskin ym. (2010: 34) esittelemien painopisteiden mukaisesti joustavia tehtäviä, kuten esimerkiksi matematiikan tehtävät henkilökohtaisilla arvoilla. Lisäksi täysin virtuaalisen kurssin päätteeksi on mahdollista järjestää valvottu tentti, jotta opetustavoitteiden saavuttamisesta voidaan varmistua. Täysin digitaalisissa kursseissa voi olla myös muita ongelmakohtia. Opiskelija ei välttämättä osaa itse etsiä ratkaisua kohdatessaan ongelman tehtävässä ja pahimmillaan voi jättää kurssin jopa kesken sen takia. Kokonaan digitalisoidut kurssit sopivat siten vain peruskurssien korvaamiseen, mutta edistyneemmillä kursseilla vaaditaan välttämättä myös opettajan vuorovaikutusta.

Digitaalisen opintokokonaisuuden rakentaminen ei ole aivan ongelmaton tehtävä. Laadukkaan opiskelumateriaalin ja tehtävien luominen vaatii paljon resursseja, joten kurssia pitää pystyä opettamaan samanmuotoisena suhteellisen kauan, jotta digitalisaatio tuottaisi hyötyjä opetuksesta vapautuneilla opettajaresursseilla. Massiivinen digitaalinen verkkokurssi on tarkoituksenmukaista järjestää sellaisista aiheista, joissa opetus tulee pysymään pitkään samanlaisena. Tällöin kurssien sisältö, perusteet ja teoria pysyvät pitkään ajankohtaisina.

6 Yhteenveto

Insinööriyössä selvitettiin digitalisaation mahdollisia vaikutuksia ja siitä saatavissa olevia hyötyjä Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden opetuksessa. Digitalisaation vaikutus opetukseen valittiin työn aiheeksi, sillä asiaa ei oltu aikaisemmin tutkittu tuotantotalouden koulutusohjelmaan liittyen. Kuitenkin digitalisaatio on yksi tämän hetken kuumista puheenaiheista. Työ toteutettiin kirjoituspöytätyönä.

Tuloksena syntyi viitekehysmatriisi opetuksen räätälöintiasteesta ja opetuskanavista. Viitekehys on luotu käyttäen mallina Hayes-Wheelwright-tuoteprosessimatriisia ja Krajewskin kilpailukyvyyn painopisteitä. Näiden mallien todettiin sopivan tämän kaltaiseen digitalisointiprosessiin erinomaisesti.

Työ koostuu kolmesta osasta. Ensimmäinen on teoriaosio, jossa tarkasteltiin digitalisaatioon, digitalisaation trendeihin, prosessien kehittämiseen ja ammattikorkeakoulun opetukseen liittyvää teoriaa. Osiossa luotiin teoreettinen perusta työtä varten. Digitalisaation todettiin etenevän erittäin nopeasti ja digitalisaation aiheuttaman tekniikan kehityksen olevan yksi merkittävimpiä muutoksia ihmiskunnan historiassa.

Työn toisessa osassa tehtiin Metropolia Ammattikorkeakoulun tuotantotalouden opetuksesta nykytilanneanalyysi pohjautuen Metropolia Ammattikorkeakoulun opetussuunnitelmaan ja opinnäytetyön tekijän omakohtaiseen kokemukseen opetuksesta. Metropolia Ammattikorkeakoulun opetuksessa on jo nykyään käytössä runsaasti digitaalisia apuvälineitä, mutta niiden käyttämisen todettiin riippuvan suuresti kyseisen kurssin opettajan mieltymyksistä ja kiinnostuksesta digitaalisiin apuvälineisiin. Lähes jokaisella kurssilla

kuitenkin suurin osa opetusmateriaaleista on saatavilla sähköisenä Metropolian järjestelmästä löytyvästä työtilasta.

Viimeisessä osiossa tarkasteltiin Metropolian tuotantotalouden opetuksen digitalisointia ja siitä aiheutuvia mahdollisia hyötyjä ja haittoja. Todettiin, että nykyisessä taloustilanteessa, kun ammattikorkeakoulujen rahoitusta on leikattu, on tärkeintä etsiä säästökohteita. Säästöjä on järkevintä etsiä sellaisissa toiminnoissa, joissa ne ovat toteutettavissa opetuksen laadun heikentymättä. Tällaisia ovat esimerkiksi peruskurssit, joiden sisältä pysyy samanlaisena vuodesta toiseen ja jotka kaikkien opiskelijoiden on suoritettava. Kurssit ovat mahdollisia järjestää massiivisina verkkokursseina, jolloin henkilöstöresursseja vapautuu muihin tehtäviin. Digitalisoinnilla on myös mahdollista parantaa opetuksen laatua ja tuottavuutta. Väärällä tavalla tai väärin perustein valitun opetus- tai oppimiskanavan ja räätälöintiasteen käyttäminen kursseilla voi aiheuttaa korkeita opetuksen tuotantokustannuksia ja samalla vain vähäistä arvonlisäystä tai mahdollisesti opetuksen laatuongelmia. Oikean räätälöintiasteen ja opetus- ja oppimiskanavan löytämiseksi luotiin viitekehysmatriisit.

Mikäli Metropolia Ammattikorkeakoulussa halutaan edistää digitalisaatiota, on jatkotutkimustarpeena sopivien yhtenäisten työkalujen hankkiminen tai kehittäminen Metropolian opetustarkoituksiin Metropolian Oma-järjestelmän rinnalle tai siihen sisäänrakennettuna. Tällä hetkellä Metropolia on käytössä useita järjestelmiä, kuten esimerkiksi Moodle, jonka käyttäminen kuitenkin on opettajan opetusmenetelmistä ja -tavasta riippuvaista.

Lähteet

Haasio, Ari, Päällysaho, Seliina & Zechner, Minna. 2015. Internet, verkkopalvelut ja tietekniset ratkaisut opetuksessa ja tutkimuksessa. Seinäjoki: SeAMK.

Hayes, Robert H. & Wheelwright, Steven G. 1979a. Link Manufacturing Process and Product Life Cycles. Harvard Business Review January-February 1979.

Hayes, Robert H. & Wheelwright, Steven G. 1979b. The Dynamics of Process-Product Life Cycles. Harvard Business Review March-April 1979.

Heizer, Jay & Render, Barry. 2004. Operations Management. 7. painos. New Jersey: Pearson Education.

Hämäläinen, Virpi, Maula, Hanna & Suominen, Kimmo. 2016. Digiajan strategia. Helsinki: Alma talent.

Ilmarinen, Vesa & Koskela, Kai. 2015. Digitalisaatio – yritysjohton käsikirja. Helsinki: Talentum.

Kosonen, Jonna, Miettinen, Tarmo, Sutela, Marja & Turtiainen, Matti. 2015. Ammattikorkeakoululaki. Helsinki: Kauppakamari.

Krajewski, Lee J., Malhotra, Manoj K. & Ritzman, Larry P. 2010. Operations Management: Processes And Supply Chains. 9. painos. New Jersey: Pearson Education.

Myllypuron kampus. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<http://www.metropolia.fi/tietoa-metropoliasta/kampukset/myllypuro/>>. Luettu 6.3.2017.

Mäkelin, Matti & Vepsäläinen, Ari. 1991. Palvelustrategiat 2. Espoo: HM&V Research Oy.

Opetus- ja kulttuuriministeriön asetus ammattikorkeakoulujen perusrahoituksen laskentakriteereistä. 2016. Verkkodokumentti. Finlex. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20160814>>. Luettu 28.3.2017.

Opinto-opas. 2017. Verkkodokumentti. <<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php/fi/16183/fi/77103/TXQ17S1/1846/year/2017/>>. Luettu 6.3.2017.

Osaamista ja oivallusta tulevaisuuden tekemiseen. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<http://www.metropolia.fi/tietoa-metropoliasta/>>. Luettu 6.3.2017.

Paim, R., Heitor, M.C. & Cardoso, R. 2008. Process management tasks: a conceptual and practical view, Business Process Management Journal 14 (5): 694-723.

Pajarinen, Mika & Rouvinen, Petri. 2014. Computerization Threatens One Third of Finnish Employment. Verkkodokumentti. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. <<https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>>. Päivitetty 13.1.2014. Luettu 6.3.2017.

Pohjola, Matti. 2014. Taloustieteen oppikirja. 11. uudistettu painos. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Ratkaisujen Suomi - Pääministeri Juha Sipilän hallituksen strateginen ohjelma. 2015. Verkkodokumentti. Valtioneuvosto. <http://valtioneuvosto.fi/documents/10184/1427398/Ratkaisujen+Suomi_FI_YHDISTETTY_netti.pdf/801f523e-5dfb-45a4-8b4b-5b5491d6cc82>. Julkaistu 29.5.2015. Luettu 11.4.2017.

Ruokonen, Mika. 2016. Biteistä bisnestä! Digitaalisen liiketoiminnan käsikirja. Jyväskylä: Docendo.

Tuotantotalous, nuoret. 2017. Verkkodokumentti. Metropolia Ammattikorkeakoulu. <<http://www.metropolia.fi/haku/koulutustarjonta-nuoret-tekniikka-ja-liikenne/tuotantotalous/>>. Luettu 6.3.2017.

What is IoT: Definition, how it works and what the internet of things is for. 2016. Progressive Digital Media Technology News. Lontoo. Julkaistu 18.5.2016.